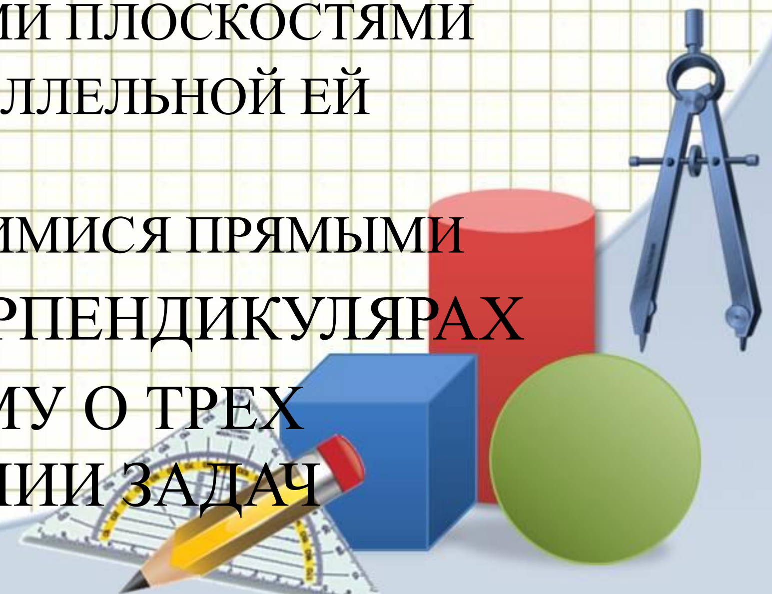
Перпендикулярность прямых и плоскостей.

Перпендикуляр
и
наклонная

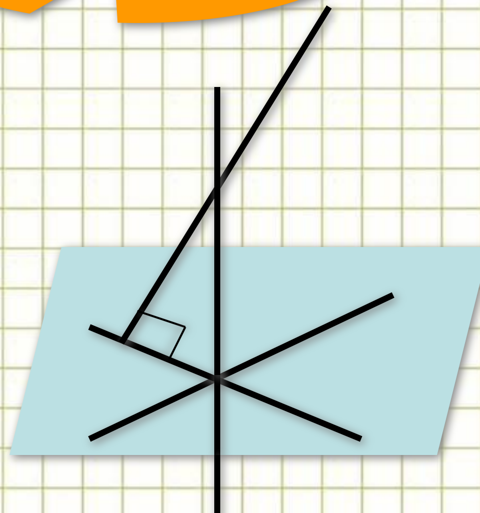
ГОУ СПО ВАКЗО
Орлов А.В.

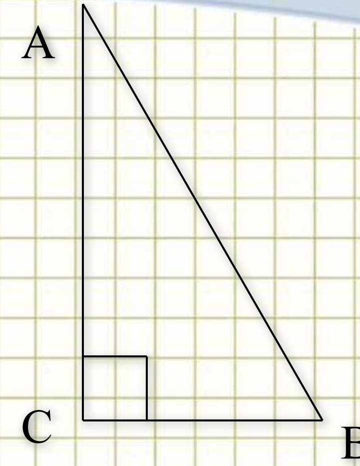
Итак, приступим к делу!

- ВВЕСТИ ПОНЯТИЕ
- РАССТОЯНИЕОТ ТОЧКИ ДО ПРЯМОЙ
- РАССТОЯНИЕ МЕЖДУ ПАРАЛЛЕЛЬНЫМИ ПЛОСКОСТЯМИ
- РАССТОЯНИЕ МЕЖДУ ПРЯМОЙ И ПАРАЛЛЕЛЬНОЙ ЕЙ ПЛОСКОСТЬЮ
- РАССТОЯНИЕ МЕЖДУ СКРЕЩИВАЮЩИМИСЯ ПРЯМЫМИ
- ДОКАЗАТЬ ТЕОРЕМУ О ТРЕХ ПЕРПЕНДИКУЛЯРАХ
- НАУЧИТСЯ ПРИМЕНЯТЬ ТЕОРЕМУ О ТРЕХ ПЕРПЕНДИКУЛЯРАХ ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ



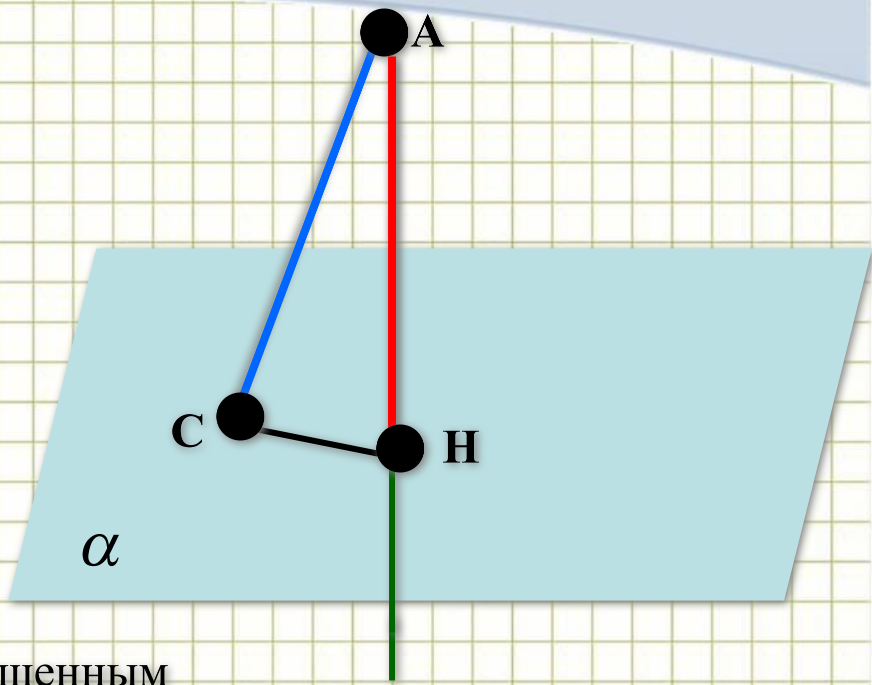
ПОВТОРИТЕ!





1. **Назовите гипотенузу прямоугольного треугольника АВС.**
2. **Сравните катет и гипотенузу прямоугольного треугольника. Что больше и почему?**
3. **Сформулируйте теорему Пифагора.**
4. **Какие прямые называются перпендикулярными?**
5. **Верно ли утверждение: «прямая перпендикулярна плоскости, если она перпендикулярна некоторой прямой, лежащей в этой плоскости».**
6. **Продолжи предложение: «Прямая перпендикулярна плоскости, если она . . . »**

Перпендикуляр и наклонная

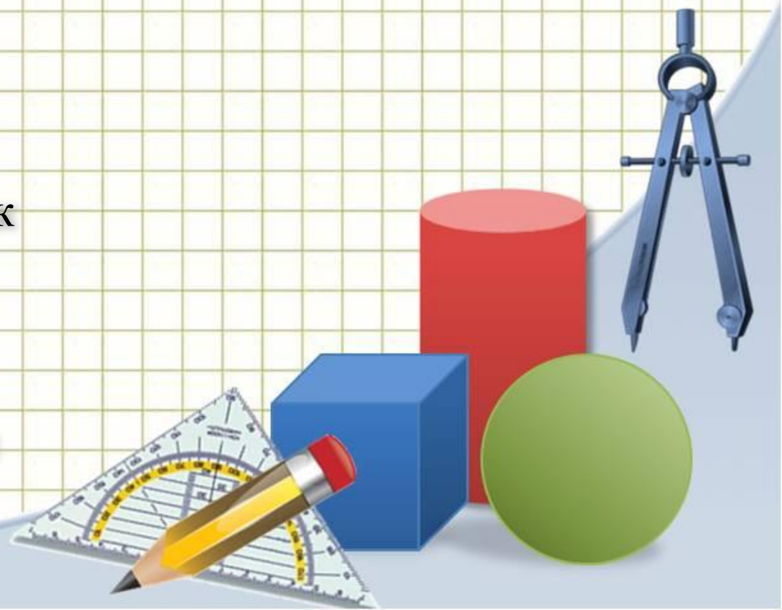


отрезок *AH* называется *перпендикуляром,* опущенным из точки *A* на эту плоскость,

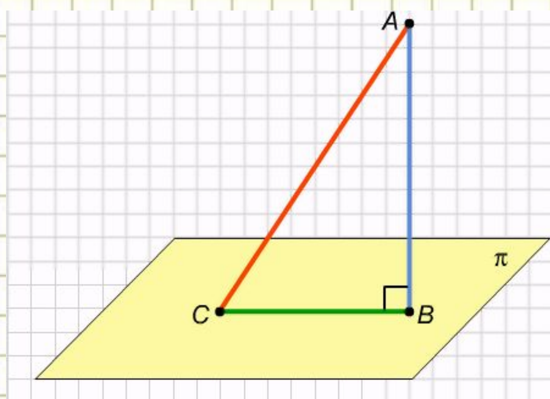
точка H — основание этого перпендикуляра.

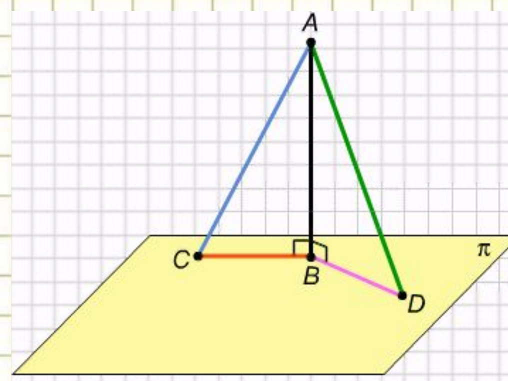
Любой **отрезок *AC***, где C — произвольная точка плоскости р, отличная от H, называется *наклонной* к этой плоскости.

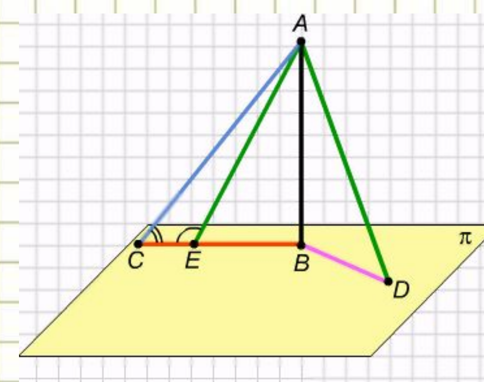
Отрезок CH – проекция наклонной на плоскость **α**



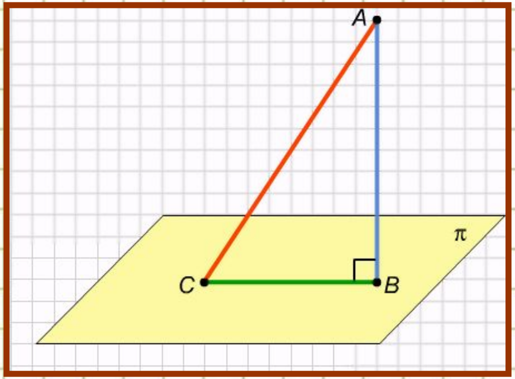
Используя рисунки, сформулируйте и докажите свойства наклонных, выходящих из одной точки.



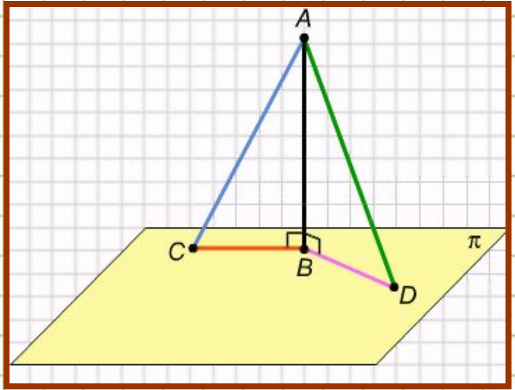




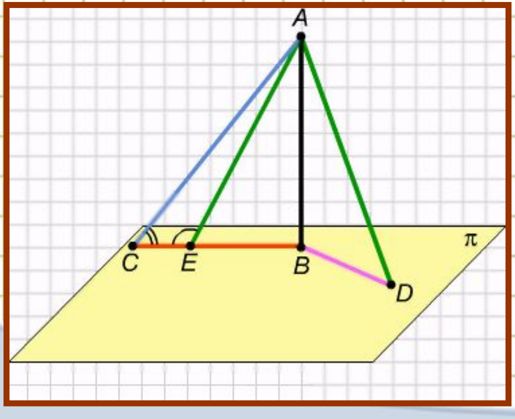
Свойства наклонных, выходящих из одной точки



1. Перпендикуляр всегда короче наклонной, если они проведены из одной точки.



2. Если наклонные равны, то равны и их проекции, и наоборот.

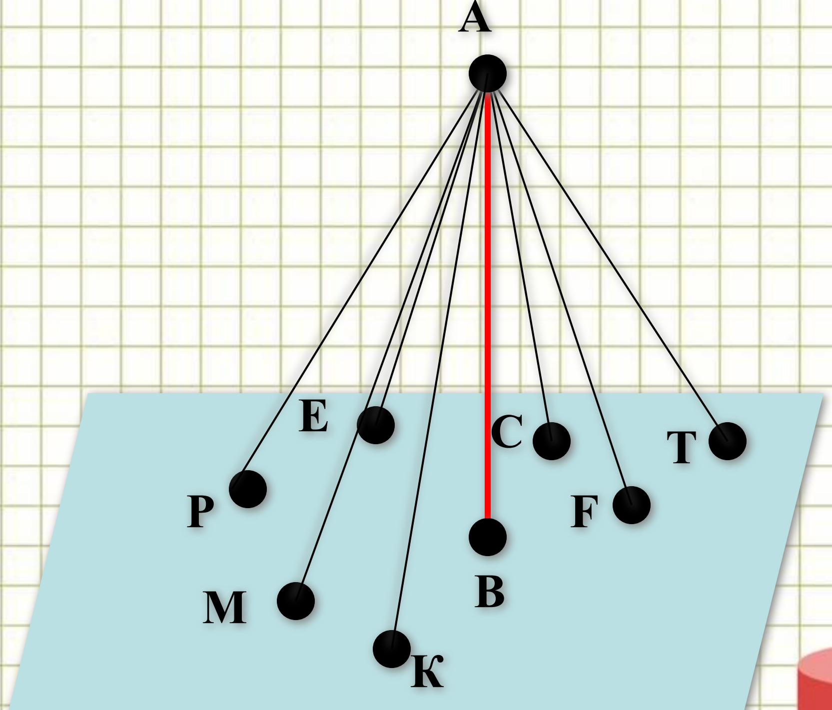


3. Большей наклонной соответствует большая проекция и наоборот.

Расстоянием от точки А до плоскости α называется длина перпендикуляра, проведенного из точки А к плоскости α

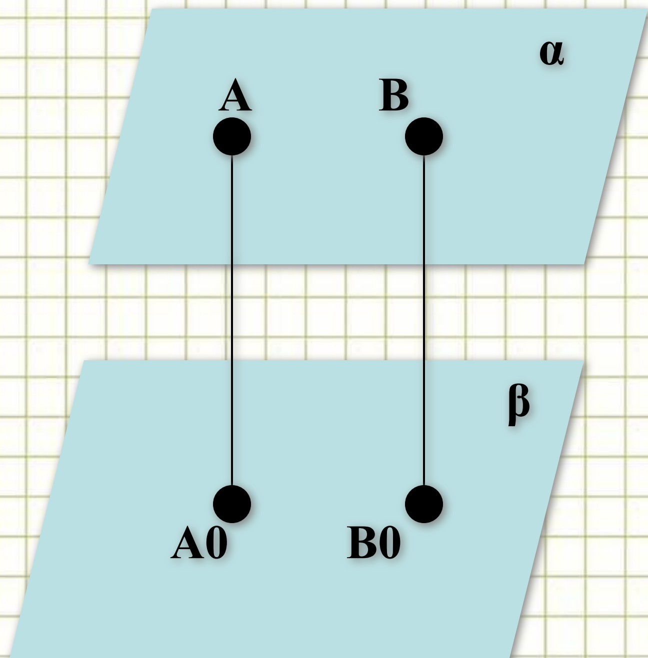
Назовите наклонные.

Назовите перпендикуляр.

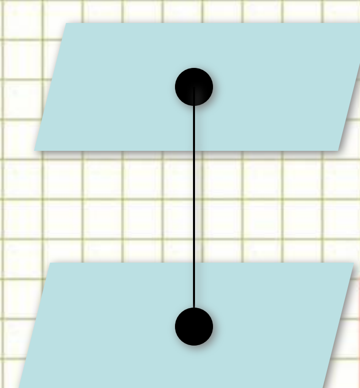


Расстояние между параллельными плоскостями

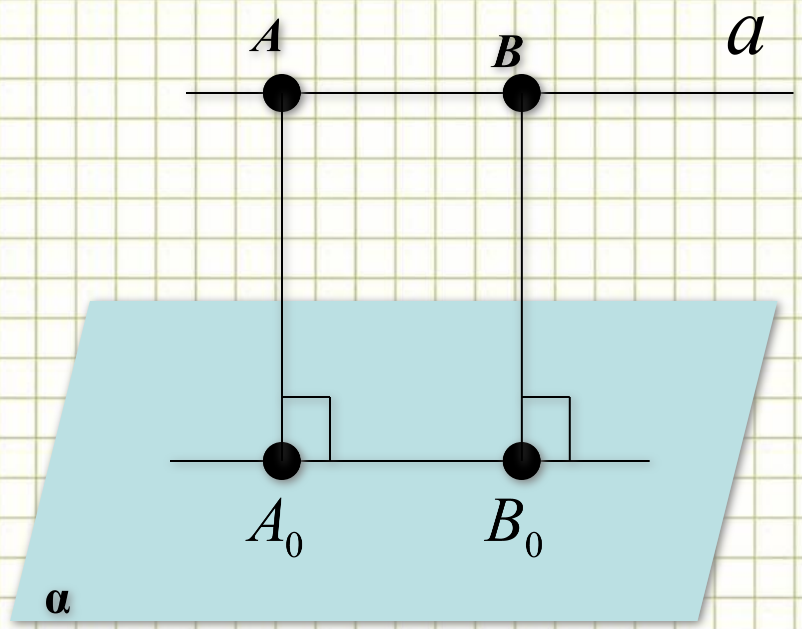
$$AA_0 \perp \beta; BB_0 \perp \beta, \text{то} AA_0 \| BB_0 \Rightarrow AA_0 = BB_0$$



Расстояние от произвольной точки одной из параллельных плоскостей до другой плоскости называется **расстоянием между параллельными плоскостями.**

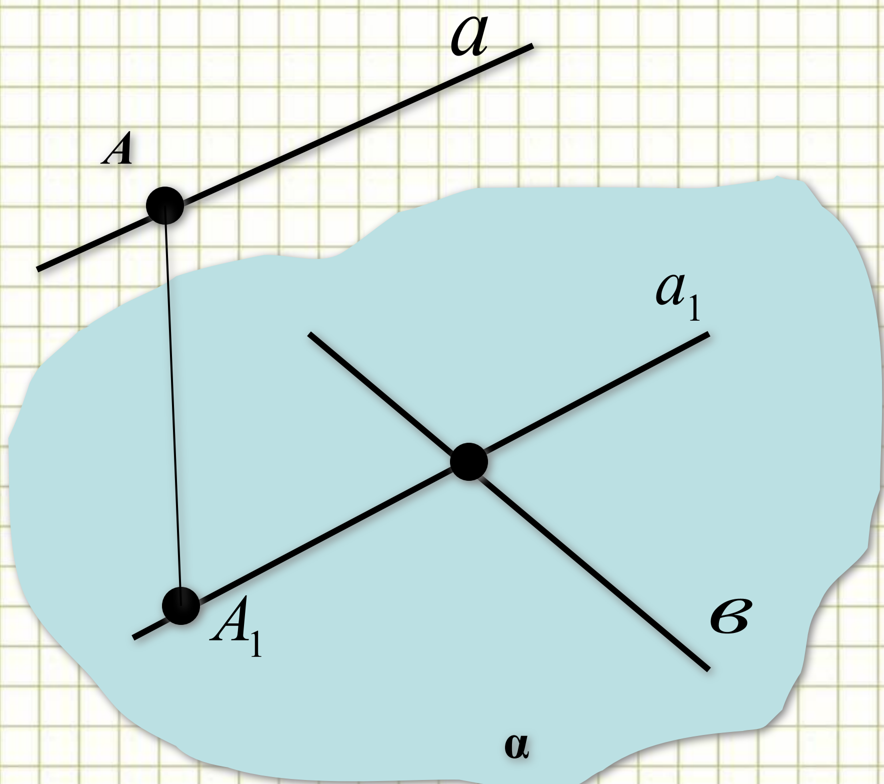


Расстояние между прямой и параллельной ей плоскостью



Расстояние от произвольной точки прямой до плоскости называется **расстоянием между прямой и параллельной ей плоскостью.**

Расстояние между скрещивающимися прямыми



Расстояние между одной из скрещивающихся прямых и плоскостью, проходящей через другую прямую параллельно первой, называется **расстоянием между скрещивающимися прямыми.**

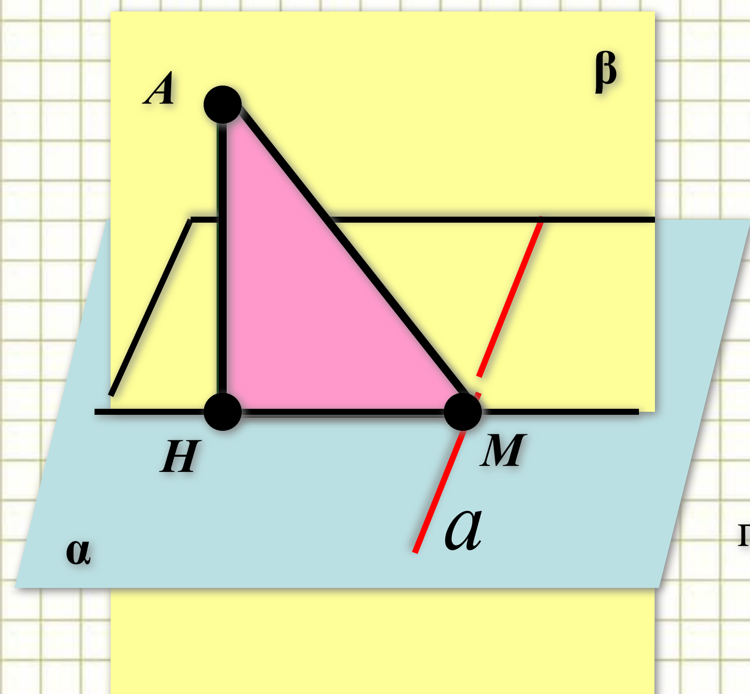
Теорема о трех перпендикулярах

Прямая, проведенная в плоскости через основание наклонной перпендикулярно к ее проекции на эту плоскость, перпендикулярна и к самой наклонной.

Дано: $AH \perp \alpha$, *AM – наклонная к пл.* α

HM – проекция наклонной, $a \in \alpha, a \perp HM$.

Доказать: $a \perp AM$.



Доказательство: $AH \perp \alpha$.

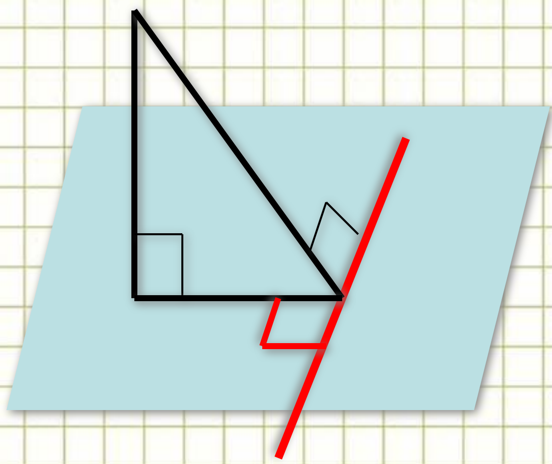
Значит, АН перпендикулярна любой прямой, лежащей в плоскости $\alpha \Rightarrow AH \perp a$

По условию, $a \perp HM$. Тогда, прямая a перпендикулярна двум пересекающимся прямым пл. **β** *НМ И АН.*

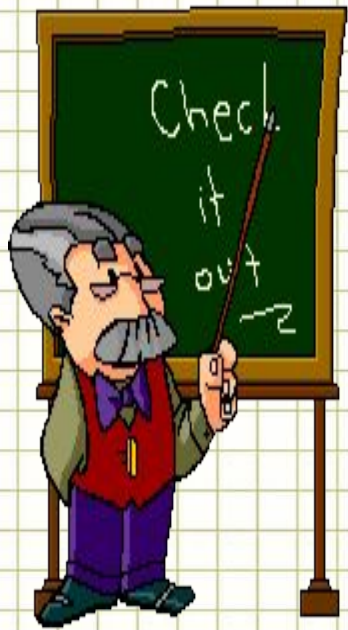
Значит, $a \perp$ **β** (признак перпендикулярности прямой и плоскости) $\Rightarrow a \perp AM$ по определению перпендикулярности прямой и плоскости. ■

Теорема обратная теореме о трех перпендикулярах

Прямая, проведенная в плоскости через основание наклонной перпендикулярно к ней , перпендикулярна и к её проекции.



Задача 153, стр.45, дома разобрать самостоятельно.

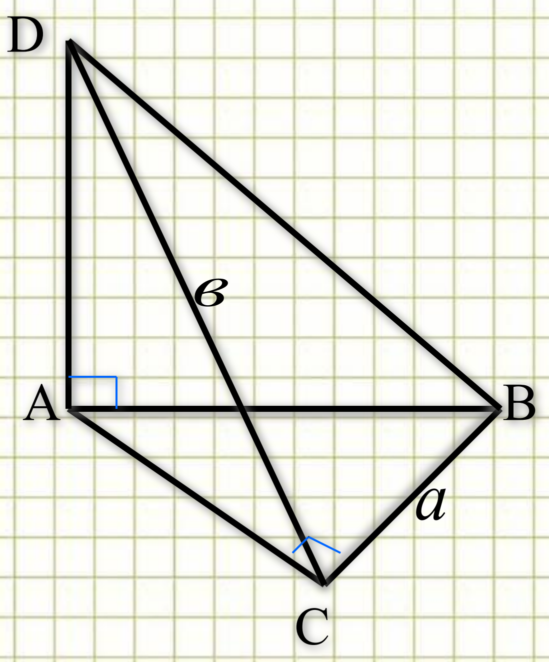


А теперь задача

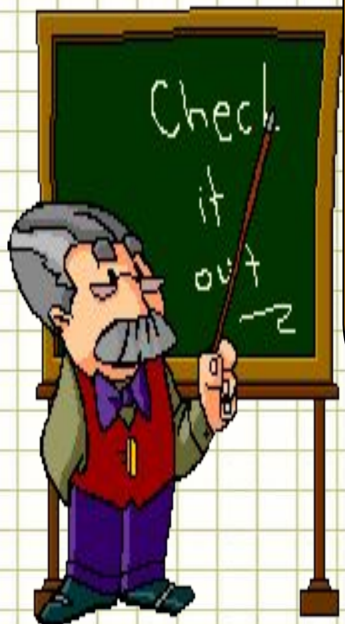
Задача

Через вершину A прямоугольного треугольника ABC с прямым углом C проведена прямая AD, перпендикулярная к плоскости треугольника. Докажите, что треугольник CBD – прямоугольный. Найдите BD, если BC= a

DC= $в$



Урок окончен.
Всем спасибо.
Домашнее задание:



7

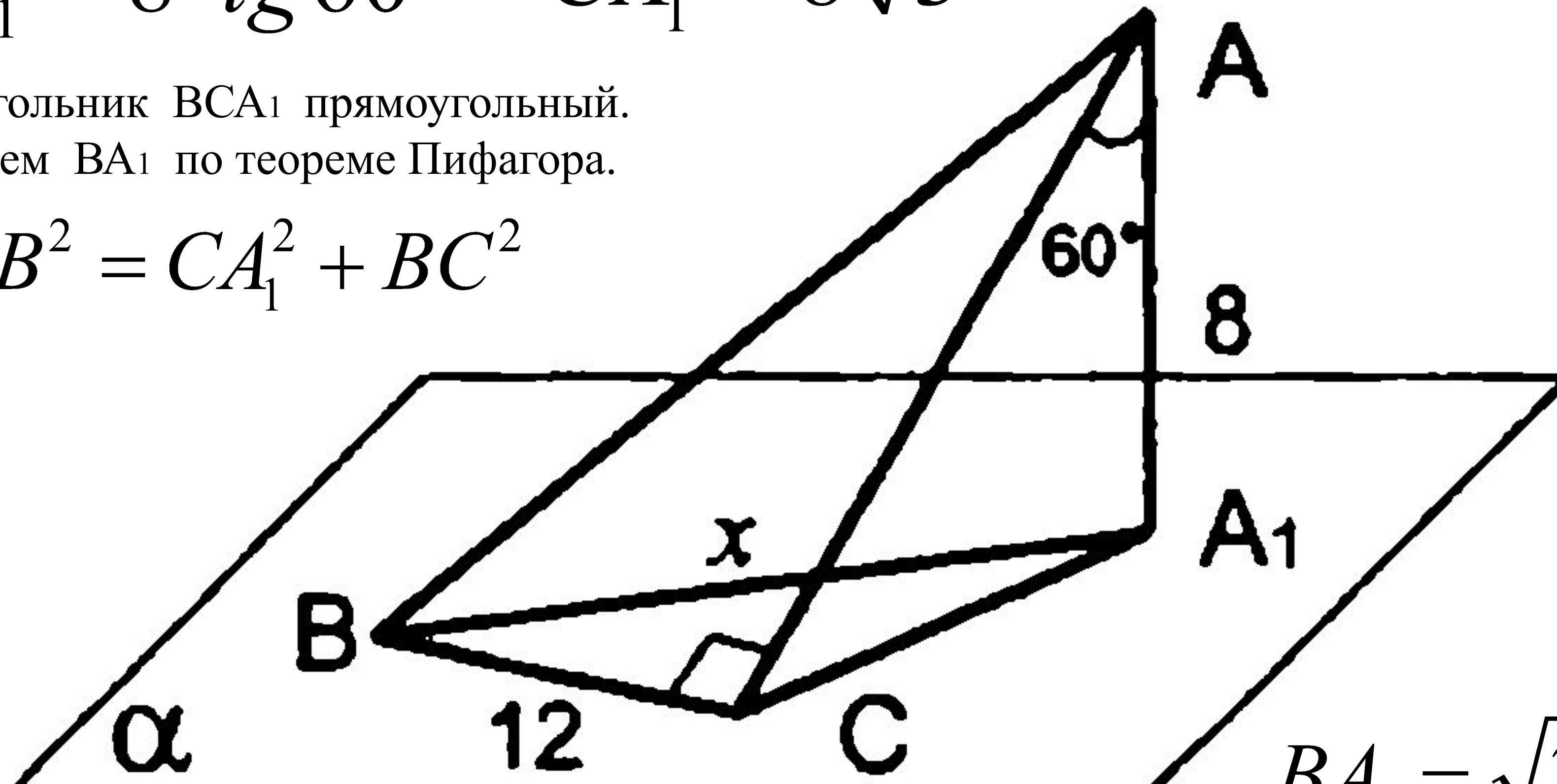
AA1 перпендикуляр, AB и AC наклонные. Найти x.

Треугольник ACA1 прямоугольный. Найдем CA1 по тангенсу угла 60 градусов.

$$CA_1 = 8 \cdot tg\,60^{\circ} \qquad CA_1 = 8\sqrt{3}$$

Треугольник BCA1 прямоугольный. Найдем BA1 по теореме Пифагора.

$$A_1B^2 = CA_1^2 + BC^2$$



$$BA_1 = \sqrt{336}$$

$$A_1B^2 = (8\sqrt{3})^2 + 12^2 = 192 + 144 = 336$$

AA1 перпендикуляр, AB и AC наклонные. Найти х.

Треугольник ABA1 = ACA1, прямоугольные. Найдем AB по синусу угла 60 градусов.

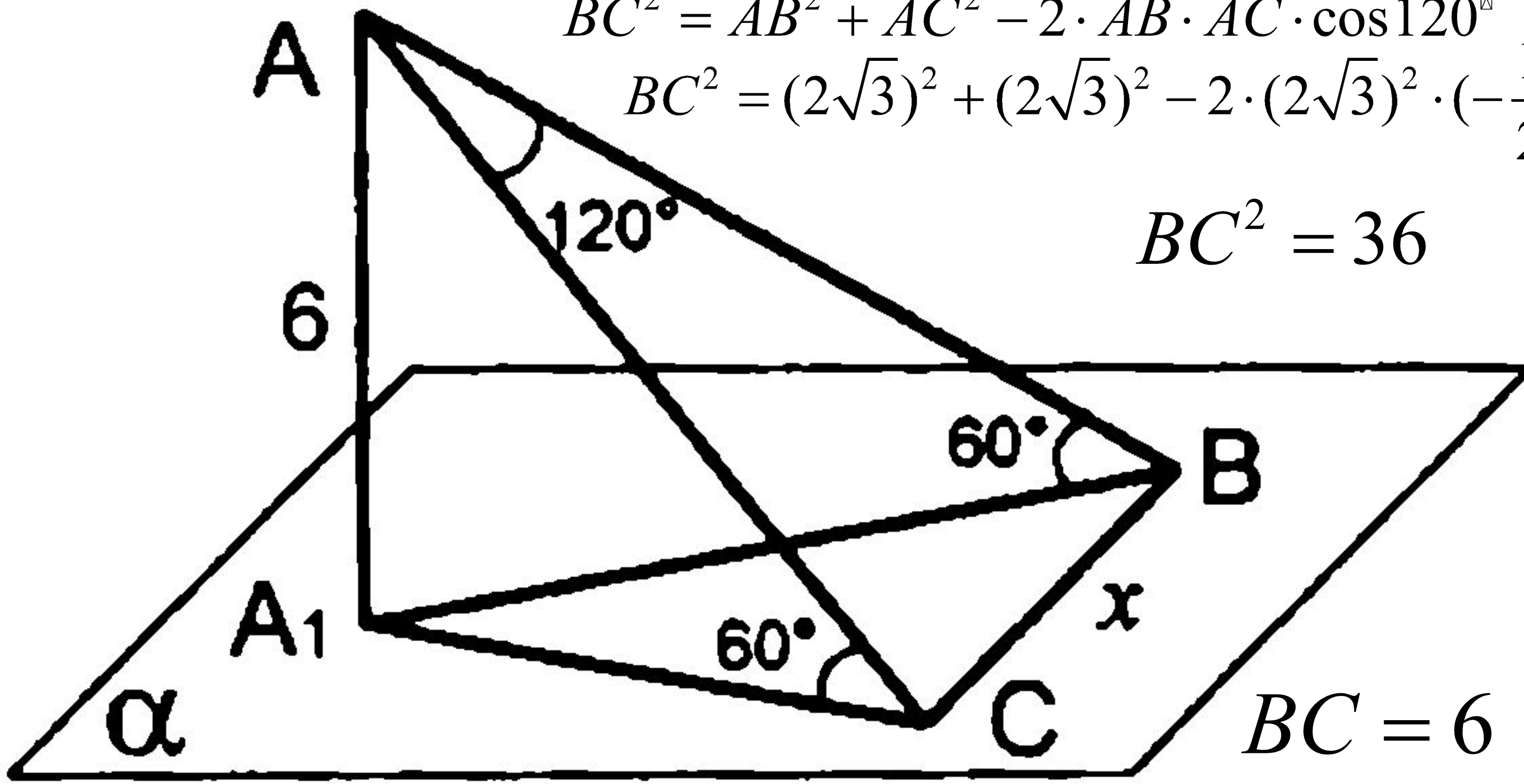
8

$$AB = \frac{6}{\sin 60^\circ} = 2\sqrt{3}$$

Треугольник ABC. Найдем BC по теореме косинусов.

$$BC^2 = AB^2 + AC^2 - 2 \cdot AB \cdot AC \cdot \cos 120^\circ$$

$$BC^2 = (2\sqrt{3})^2 + (2\sqrt{3})^2 - 2 \cdot (2\sqrt{3})^2 \cdot (-\frac{1}{2})$$



$$BC^2 = 36$$

$$BC = 6$$

AA1 перпендикуляр, AB и AC наклонные. Найти х.

Треугольник ACA1 прямоугольный. Найдем AC по косинусу угла 60 градусов.

$$AC = 8 \qquad AA_1 = 4\sqrt{3}$$

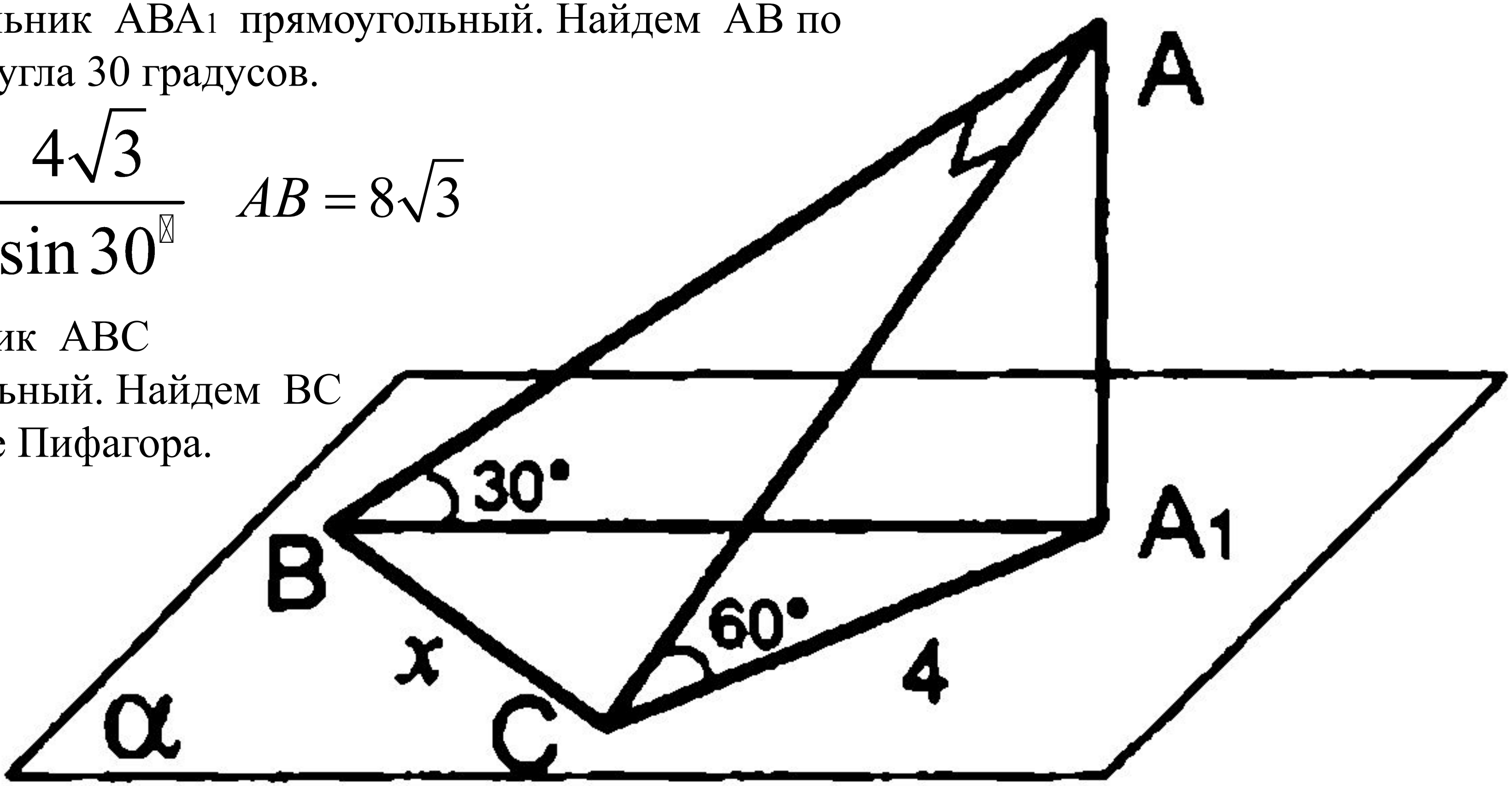
9

$$AC = \frac{4}{\cos 60^\circ} \qquad AA_1 = 4 \cdot tg\,60^\circ$$

Треугольник ABA1 прямоугольный. Найдем AB по синусу угла 30 градусов.

$$AB = \frac{4\sqrt{3}}{\sin 30^\circ} \qquad AB = 8\sqrt{3}$$

Треугольник ABC прямоугольный. Найдем BC по теореме Пифагора.



$$BC^2 = (8\sqrt{3})^2 + 8^2 = 192 + 64 = 256 \qquad BC = 16$$

Литература

1. Геометрия. Учебник для 10-11 классов общеобразовательной школы, Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф. и др., издательство: "Просвещение" 2002г